

векторные анализаторы цепей
S5048 TR5048
S7530 TR7530

- Диапазон частот от 20 кГц до 4,8 ГГц • S5048, TR5048
от 20 кГц до 3,0 ГГц • S7530, TR7530
- Измеряемые параметры S_{11} , S_{21} , S_{12} , S_{22} • S5048, S7530
 S_{11} , S_{21} • TR5048, TR7530
- Динамический диапазон модуля коэффициента передачи более 120 дБ
- Время измерения на одной частоте 200 мкс
- Диапазон регулирования выходной мощности от -50 дБ/мВт до +5 дБ/мВт



Векторные анализаторы цепей S5048, TR5048, S7530, TR7530 предназначены для проверки, настройки и разработки различных радиотехнических устройств в условиях промышленного производства и лабораторий, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов.

Анализаторы S5048 и S7530 - двухпортовые двунаправленные приборы, TR5048 и TR7530 - двухпортовые однонаправленные.

Анализаторы S5048, TR5048 поставляются с соединителями портов - тип N по ГОСТ РВ 51914-2002, а S7530, TR7530 с соединителями портов - тип N (75 Ом) по ГОСТ РВ 51914-2002.

Приборы предназначены для работы с внешним компьютером, не входящим в комплект поставки.

Возможность удаленного управления приборами позволяет использовать их в составе измерительных комплексов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Векторные анализаторы цепей	S5048	S7530
	TR5048	TR7530
Диапазон частот, МГц	от 0,02 до 4800	от 0,02 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала	$\pm 5 \times 10^{-6}$	
Уровень гармонических составляющих выходного сигнала мощностью 0 дБ/мВт ¹ , не более, дБс ²		
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	минус 20	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		минус 20
Уровень негармонических составляющих в выходном сигнале мощностью 0 дБ/мВт, не более, дБс		
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	минус 30	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		минус 30

Примечания.

¹ - дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт.

² - дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала.

Векторные анализаторы цепей	S5048	TR5048	S7530	TR7530
Уровень выходного сигнала, дБ/мВт	от минус 50 до плюс 5			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ	±1,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи при значении модуля коэффициента отражения исследуемого устройства не более -32 дБ и значениях модуля коэффициента передачи ³				
от плюс 5 дБ до плюс 10 дБ, дБ	0,2 дБ/2 °	0,65 дБ/3 °	0,2 дБ/ 2 °	0,65 дБ/3 °
от минус 50 до плюс 5 дБ, дБ	0,1 дБ/1 °	0,55 дБ/3 °	0,1 дБ/ 1 °	0,55 дБ/3 °
от минус 70 до минус 50 дБ, дБ				
в диапазоне частот от 20 кГц до 300 кГц	2,5 дБ/11 °	3,0 дБ/12 °	2,5 дБ/11 °	3,0 дБ/12 °
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	0,5 дБ/3 °	1,0 дБ/4 °		
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц			0,5 дБ/ 3 °	1,0 дБ/4 °
от минус 90 до минус 70 дБ, дБ				
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	2,5 дБ/11 °	3,0 дБ/12 °		
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц			2,5 дБ/11 °	3,0 дБ/12 °

Примечания.

³ - Характеристики измерителя обеспечиваются в диапазоне температур 23 ± 5 °С и изменения температуры не более ± 1 °С от момента полной двухпортовой калибровки для S5048, S7530 и однонаправленной двухпортовой калибровки для TR5048, TR7530 при выходной мощности минус 5 дБ/мВт.

Векторные анализаторы цепей	S5048	S7530
	TR5048	TR7530
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения при значении модуля коэффициента отражения ³		
от минус 15 до 0 дБ, дБ	0,4/3	
от минус 25 до минус 15 дБ, дБ	1,0/6	
от минус 35 до минус 25 дБ, дБ	3,0/20	
Уровень собственного шума при полосе измерительного фильтра 10 Гц, дБ/мВт, не более		
в диапазоне частот от 20 кГц до 300 кГц	минус 90	
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	минус 115	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		минус 115
СКО трассы приемника сигнала при полосе фильтра 3 кГц, дБ, не более		
в диапазоне частот от 20 кГц до 300 кГц	0,015	
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	0,002	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		0,002

Примечания.

³ - Характеристики измерителя обеспечиваются в диапазоне температур 23 ± 5 °С и изменения температуры не более ± 1 °С от момента полной двухпортовой калибровки для S5048, S7530 и однонаправленной двухпортовой калибровки для TR5048, TR7530 при выходной мощности минус 5 дБ/мВт.

Векторные анализаторы цепей	S5048	S7530
	TR5048	TR7530
Направленность некорректированная, не менее, дБ		
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	18	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		18
Модуль коэффициента отражения порта в режиме источника сигнала некорректированный, не более, дБ		
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	минус 22	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		минус 22
Модуль коэффициента отражения порта в режиме приёмника сигнала некорректированный, не более, дБ		
в диапазоне частот от 300 кГц до 4800 МГц	минус 22	
в диапазоне частот от 300 кГц до 3000 МГц		минус 22
Питание прибора:		
- напряжение внешнего источника питания постоянного тока, В	от 9 до 15	
- максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	12	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), не более, мм	267x160x44	
Масса, не более, кг	1,3	
Рабочие условия применения:		
- температура окружающей среды	от минус 5 °С до 40 °С	
- относительная влажность воздуха при 25 °С	90%	
- атмосферное давление	от 84 кПа до 106,7 кПа	

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ

Минимальный шаг установки частоты, Гц	10
Минимальное время измерения на одной частоте, мкс.	200
Время переключения порта источника на порт приемника, не более, мс.	10
Количество точек измерения за сканирование	от 1 до 200001
Минимальный шаг изменения выходной мощности, дБ	0,05
При измерениях в коаксиальном тракте с соединителями тип N:	
эффективная направленность, не менее, дБ	46
модуль эффективного коэффициента отражения порта в режиме источника сигнала, не более, дБ	минус 40
модуль эффективного коэффициента отражения порта в режиме приёмника сигнала, не более, дБ	минус 46
Изменение измерений 0 дБ $ S_{21} $ или $ S_{11} $ при изменении температуры окружающей среды на 1 градус, не более, дБ	0,02
Время прогрева, не более, мин.	40
Полоса измерительного фильтра от 10 Гц до 30 кГц с шагом	1/1,5/2/3/5/7
Частота внешнего опорного генератора, МГц	10
входной уровень	1 дБ/мВт \pm 3 дБ
входное сопротивление, Ом	50
Уровень выходного сигнала опорного генератора, на нагрузке 50 Ом,	0 дБ/мВт \pm 2 дБ
Тип разъема «IN/OUT 10 MHz»	BNC розетка
Вход/выход триггера для внешнего запуска	
входные/выходные сигналы	ТТЛ совместимые
минимальная длительность	1 мкс.
входное/выходное сопротивление, не менее	1 кОм
тип разъема	BNC розетка

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Измеряемые параметры	S5048, S7530 $S_{11}, S_{21}, S_{12}, S_{22}$ TR 5048, TR7530 S_{11}, S_{21} Абсолютная мощность сигнала на входе опорного и тестового приемника каждого порта.
Число каналов	От 1 до 16 логических каналов. Логический канал представлен в виде отдельного окна на экране. Логический канал определяет параметры стимулирующего сигнала: частотный диапазон, число точек измерения, мощность сигнала и другие.
Число графиков	От 1 до 16 графиков данных в каждом логическом канале. Графики представляют различные характеристики исследуемого устройства, включая S-параметры, графики отклика во временной области, графики зависимости от входной мощности и другие.
Память графиков	Каждый из 16 графиков данных в логическом канале может быть запомнен для последующего сравнения с текущими данными.
Форматы графиков	Амплитуда в логарифмическом масштабе, амплитуда в линейном масштабе, фаза, фаза расширенная, групповое время запаздывания, коэффициент стоячей волны по напряжению, реальная часть, мнимая часть, диаграмма Вольперта-Смита, полярная диаграмма.

УПРАВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОМ СИГНАЛА

Тип сканирования	Сканирование частоты с фиксированной мощностью: линейное, логарифмическое, сегментное. Сканирование мощности с фиксированной частотой: линейное.
Число точек сканирования	от 2 до 200001.
Сегментное сканирование	Разновидность сканирования частоты с возможностью задания нескольких сегментов. В каждом сегменте задаются граничные частоты, число точек, мощность источника, полоса ПЧ.
Управление мощностью	Мощность источника регулируется в пределах от -50 дБм до +5 дБм с шагом 0.05 дБ. В режиме сканирования частоты с фиксированной мощностью имеется возможность задать наклон уровня мощности до 2 дБ/ГГц для компенсации затухания высоких частот во внешних кабелях.
Запуск развертки	Возможность выбора вида запуска развертки: повтор, однократно, стоп. Возможность выбора источника запуска: внутренний, ручной, внешний, программный.

ВОЗМОЖНОСТИ ИНДИКАЦИИ

Виды графиков	Выбор индицируемых графиков: измеряемые данные или одновременная индикация данных и памяти.
Математика	Возможность модификации графика данных путем осуществления математической операции между графиком данных и памятью. Математические операции включают: сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел.
Автомасштабирование	Автоматический выбор цены деления и опорного уровня, с тем, чтобы график измеряемой величины занимал, по возможности, большую часть экрана.
Электрическая задержка	Смещение плоскости калибровки для компенсации задержки в измерительной установке. Компенсация электрической задержки в самом исследуемом устройстве при измерении отклонения фазы от линейного закона
Смещение фазы	Позволяет ввести смещение графика фазы в градусах.

УМЕНЬШЕНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ

Калибровка

Калибровка измерительной установки, включающей прибор и адаптер, позволяет значительно снизить ошибки измерения. Калибровка позволяет скорректировать следующие систематические ошибки измерения, которые вызваны не идеальностью измерительной системы: амплитудная и фазовая неравномерность, конечная направленность, несогласованность порта источника и приемника, конечная развязка портов.

Виды калибровок

Прибор поддерживает следующие виды калибровок, отличающиеся по сложности выполнения и по погрешности измерений:

- нормализация отражения и передачи;
- полная однопортовая калибровка;
- однонаправленная двухпортовая калибровка;
- полная двухпортовая калибровка (S5048, S7530);
- TRL калибровка (S5048, S7530).

Нормализация отражения и передачи

Наиболее простой вид калибровки. Обладает низкой точностью.

Полная однопортовая калибровка

Вид калибровки, который используется при измерении отражения однопортовых устройств. Обладает высокой точностью.

Однонаправленная двухпортовая калибровка

Вид калибровки, который используется при измерении отражения и передачи в одном направлении, например при измерении только S_{11} и S_{21} . Обладает высокой точностью при измерении отражения и средней точностью при измерении передачи.

Полная двухпортовая калибровка (S5048, S7530)

Вид калибровки, который используется при измерении полной матрицы S-параметров двухпортового устройства. Обладает высокой точностью.

TRL калибровка (S5048, S7530)

Вид калибровки, который используется при измерении полной матрицы S-параметров двухпортового устройства. Поддерживаются также LRL и LRM модификации данной калибровки. Обладает более высокой точностью, чем двухпортовая калибровка.

Механические комплекты калибровочных мер	Пользователь может выбирать из заранее predetermined комплектов калибровочных мер различных производителей или создавать определения собственных калибровочных мер.
Автоматические калибровочные модули	Автоматические калибровочные модули производства ПЛАНАР делают процесс калибровки быстрее и проще, чем традиционные механические комплекты калибровочных мер.
Калибровочная мера типа скользящая нагрузка	Использование данного типа мер позволяет значительно повысить точность калибровки на высоких частотах по сравнению с фиксированной нагрузкой.
Калибровочная мера типа «неизвестная» перемычка	Использование произвольного взаимного четырехполюсника вместо нулевой перемычки в полной двухпортовой калибровке позволяет калибровать тестовую установку для измерения устройств с не присоединяемыми разъемами.
Определение калибровочных мер	Поддерживаются определения калибровочных мер как с помощью принятой в отрасли полиномиальной модели, так и на основе данных (S-параметров).
Интерполяция при коррекции ошибок	При изменении пользователем установок источника сигнала по отношению к калибровке, таких как граничные частоты или число точек, производится пересчет калибровочных коэффициентов с использованием интерполяции или экстраполяции.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КАЛИБРОВКИ

Калибровка мощности	Служит для более точного поддержания заданного уровня мощности на входе исследуемого устройства. Требуется применения внешнего измерителя мощности, подключаемого к USB порту непосредственно, либо через переход USB/GPIB.
Калибровка приемников	Калибрует усиление приемников при измерении абсолютной мощности сигнала.

ФУНКЦИИ МАРКЕРОВ

Маркеры данных	До 16 маркеров на каждом графике. Маркер служит для индикации значений стимула и измеряемого значения в заданной точке графика.
Опорный маркер	Включает на всех маркерах режим индикации относительных данных, по отношению к опорному маркеру.
Маркерный поиск	Осуществляет поиск на графике: максимума, минимума, пика, целевого значения.
Дополнительные возможности маркерного поиска	Ограничение диапазона поиска. Переключение между режимами однократного поиска, либо слежения.
Установка параметров с помощью маркеров	Установка начальной, конечной или центральной частоты диапазона с помощью маркеров. Установка опорного уровня графика с помощью значения маркера.
Вычисления с помощью маркеров	Осуществляет вычисление четырех различных функций: статистика, полоса пропускания, неравномерность, параметры фильтра.
Статистика	Функция показывает среднее значение, среднеквадратическое отклонение и разность пик-пик для графика в частотном диапазоне, ограниченном двумя маркерами.
Полоса пропускания	Функция осуществляет поиск полосы пропускания по заданному уровню относительно маркера или относительно абсолютного максимума. Показывает для полосы пропускания ее значение, центр, верхнюю и нижнюю границу, добротность, потери.
Неравномерность	Функция показывает усиление, наклон характеристики, неравномерность в частотном диапазоне, ограниченном двумя маркерами.
Параметры фильтра	Функция показывает характеристики полосы пропускания и полосы заграждения фильтра: потери, отклонение пик-пик в полосе пропускания и значение заграждения. Полоса пропускания и полоса заграждения задаются с помощью двух пар маркеров.

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Преобразование импеданса порта

Функция преобразования данных, измеренных при значении собственного волнового сопротивления порта 50Ω , в данные которые были бы получены при произвольном значении волнового сопротивления порта.

Исключение цепи

Функция, позволяющая математически исключить влияние цепи, включенной между плоскостью калибровки порта и исследуемым устройством. Цепь должна быть определена матрицей S-параметров, как файл формата Touchstone.

Встраивание цепи

Функция, позволяющая математически получить характеристики нового устройства, полученного встраиванием цепи между плоскостью калибровки порта и исследуемым устройством. Цепь должна быть определена матрицей S-параметров, как файл формата Touchstone.

Преобразование параметров устройства

Возможно преобразование измеряемых S-параметров в следующие характеристики устройства: входное сопротивление и проводимость, проходное сопротивление и проводимость, инверсия S-параметров.

Временная область

Использует функцию преобразования данных из частотной области в отклик устройства во временной области. Диапазон временной области задается пользователем произвольно от нуля до максимума, который определяется установленным шагом по частоте. Используются различные формы окон для достижения компромисса между разрешающей способностью и уровнем паразитных боковых лепестков. Возможно, задание единиц измерения сек/метры/футы. Программа содержит параметры распространенных марок кабелей.

Временная селекция

Функция математического устранения нежелательных откликов во временной области, позволяет получить частотную характеристику устройства без влияния устройств подключения. Функция использует преобразование во временную область, вырезает заданную пользователем временную область, и использует обратное преобразование для возврата в частотную область. Возможен выбор вида фильтра временной селекции: полосовой или режекторный. Для достижения компромисса между разрешающей способностью и уровнем паразитных боковых лепестков предусмотрены различные формы фильтра: широкая, норма, минимум.

ИЗМЕРЕНИЕ УСТРОЙСТВ С ПЕРЕНОСОМ ЧАСТОТЫ

Скалярный метод измерения устройств с переносом частоты

Скалярный метод позволяет измерять скалярный коэффициент передачи смесителей и других устройств, у которых входная частота не равна выходной. Метод не требует применения внешних смесителей и других устройств. Скалярный метод использует режим смещения частоты портов, когда частота порта приемника смещена относительно порта источника.

Векторный метод измерения устройств с переносом частоты

Векторный метод позволяет измерять модуль и фазу коэффициента передачи смесителей. Он требует применения внешнего смесителя и общего гетеродина для внешнего и исследуемого смесителей.

Скалярная калибровка смесителей

Наиболее точный метод калибровки, используемый при измерении смесителей в режиме смещения частоты. Использует калибровочные меры XX, K3, нагрузку. Требуется применения внешнего измерителя мощности, подключаемого к USB порту непосредственно, либо через переход USB/GPIB.

Векторная калибровка смесителей

Метод калибровки, используемый при векторном измерении смесителей. Использует калибровочные меры XX, K3, нагрузку.

Автоматическая подстройка частоты смещения

В режиме смещения частоты позволяет автоматически подстраивать частоту, компенсируя погрешность установки внутреннего гетеродина в исследуемом смесителе.

ДРУГИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Удобный графический интерфейс

Привычный интерфейс, основанный на операционной системе Windows, позволяет ускорить освоение прибора пользователем.

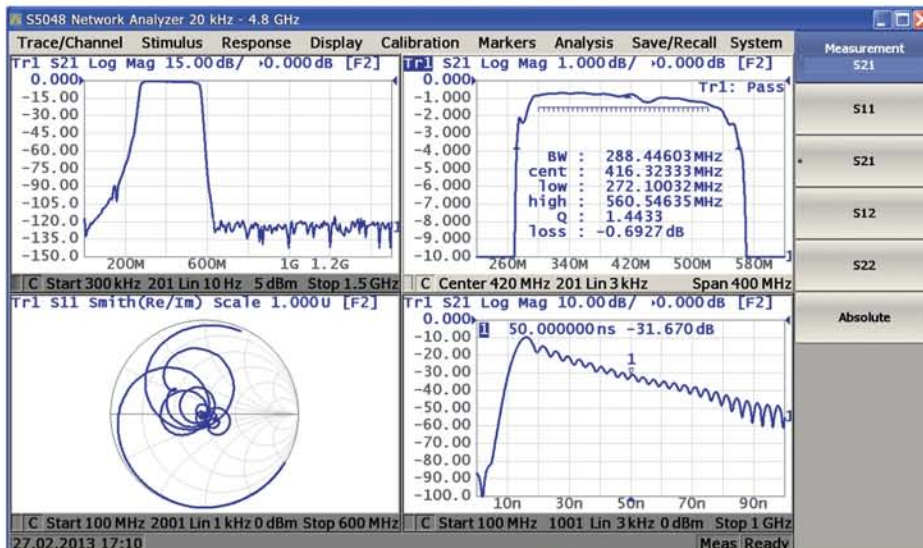
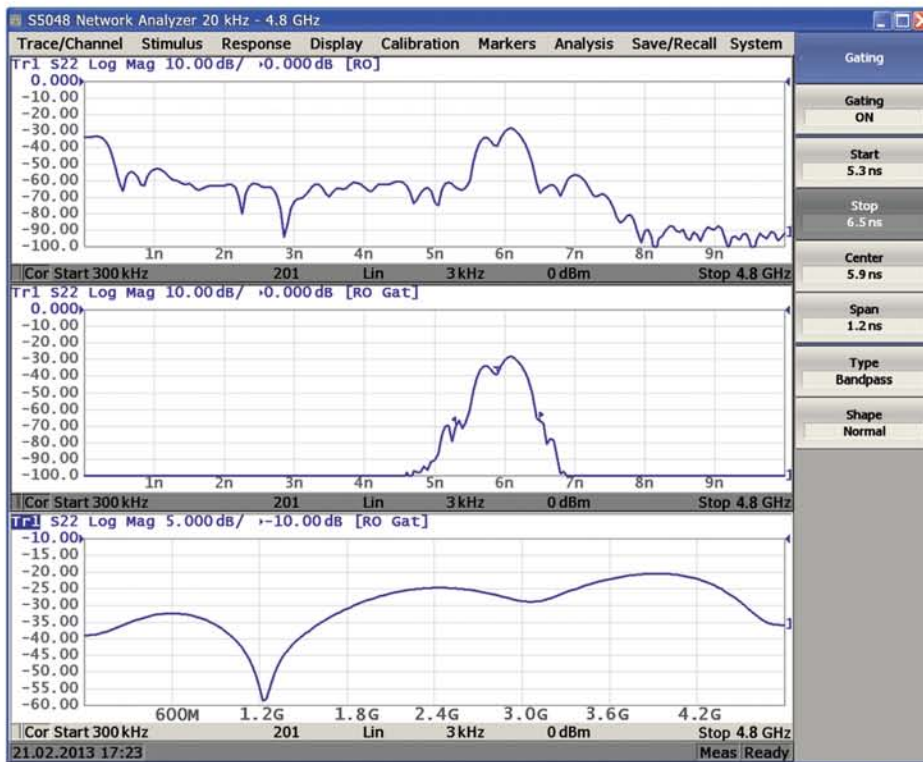
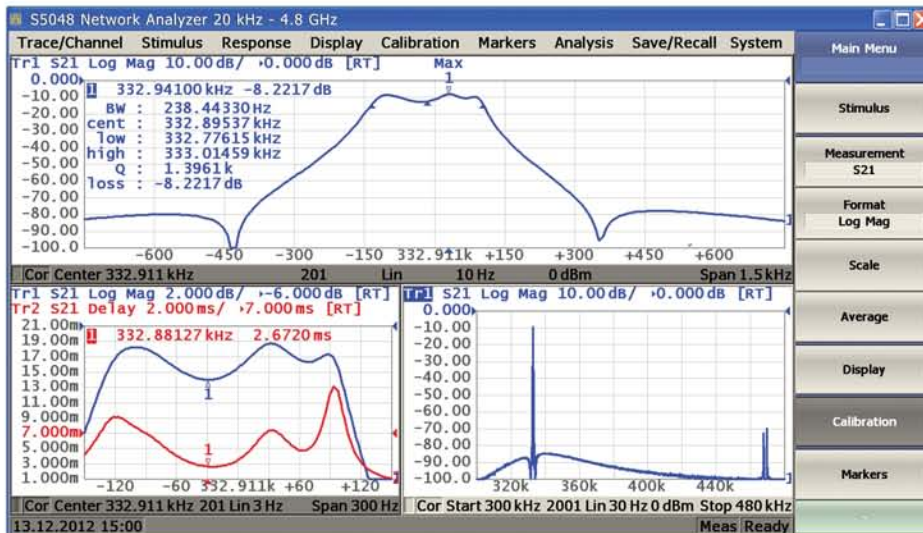
Распечатка и сохранение графика

Возможна распечатка графиков и данных на принтере с предварительным просмотром. Для предварительного просмотра используются три различных программы: MS Word, программа просмотра и распечатки изображений из поставки Windows, внутренняя. Все они позволяют просмотреть, сохранить на диске и распечатать графики.

УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

COM/DCOM

S5048, TR5048, S7530, TR7530 позволяют осуществлять удаленное управление в соответствии с программной технологией COM/DCOM. Программа прибора служит в качестве COM/DCOM сервера. Пользовательская программа служит в качестве COM/DCOM клиента. COM клиент выполняется на одном компьютере с программой прибора. DCOM клиент выполняется на отдельном компьютере, соединенном сетью (LAN) с компьютером прибора.





ООО «ПЛАНАР»
454091 РОССИЯ г. ЧЕЛЯБИНСК



welcome@planar.chel.ru

ул. Елькина, 32

тел. / факс +7 (351) 72-99-777

www.planar.chel.ru

